



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q78645

Takahiro NAITO

Appln. No.: 10/721,886

Group Art Unit: 2661

Confirmation No.: 5995

Examiner: Unknown

Filed: November 26, 2003

For: **MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, RADIO BASE STATION APPARATUS, AND
METHOD FOR DETERMINING UPLINK RECEPTION SYNCHRONIZATION**


SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


Howard L. Bernstein
Registration No. 25,665

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2002-351906

Date: March 4, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

T. Naito
10/721, 886
Filed 11/26/2003
Q 78645
10/f

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月4日
Date of Application:

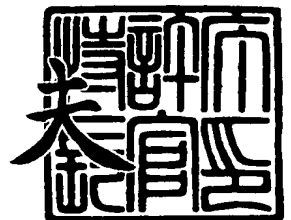
出願番号 特願2002-351906
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-351906]

出願人 埼玉日本電気株式会社
Applicant(s):

2003年11月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 14002170

【提出日】 平成14年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/22

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原 3 0 0 番 1 8 埼玉
 日本電気株式会社内

 【氏名】 内藤 貴弘

【特許出願人】

 【識別番号】 390010179

 【氏名又は名称】 埼玉日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9100916

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動通信システム、無線基地局制御装置及びそれに用いる上り受信同期判定方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局からのDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) のPilotシンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置を含む移動通信システムであって、

前記上り受信同期判定において一度復号したTFCI (Transport Format Combination Indicator) 値を再度、TFCI符号化させて前記移動局から受信したTFCIシンボルと比較する手段と、その比較結果であるTFCI誤りビット数を用いて前記上り受信同期判定を行う手段とを有することを特徴とする移動通信システム。

【請求項2】 前記上り受信同期判定において前記TFCI値を復号する際に利用する特性指標値をアダマール変換後の復号特性から算出する手段を含み、その算出された情報を用いて前記上り受信同期判定を受信同期判定を行うことを特徴とする請求項1記載の移動通信システム。

【請求項3】 無線環境に応じて、前記Pilotシンボルで計算される受信SIR (Signal to Interference power Ratio) 値と、前記PilotシンボルのPilot誤りビット数と、前記TFCI誤りビット数と、前記特性指標値とを使用するか否かの制御を行うことを特徴とする請求項2記載の移動通信システム。

【請求項4】 移動局からのDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) のPilotシンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置であって、

前記上り受信同期判定において一度復号したTFCI (Transport Format Combination Indicator) 値を再度、TFCI符号化させて前記移動局から受信したTFCIシンボルと比較する手段と、その比較結果であるTFCI誤りビット数を用いて前記上り受信同期判定を行う

手段とを有することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 5】 前記上り受信同期判定において前記 T F C I 値を復号する際に利用する特性指標値をアダマール変換後の復号特性から算出する手段を含み、その算出された情報を用いて前記上り受信同期判定を受信同期判定を行うことを特徴とする請求項 4 記載の無線基地局装置。

【請求項 6】 無線環境に応じて、前記 P i l o t シンボルで計算される受信 S I R (S i g n a l t o I n t e r f e r e n c e p o w e r R a t i o) 値と、前記 P i l o t シンボルの P i l o t 誤りビット数と、前記 T F C I 誤りビット数と、前記特性指標値とを使用するか否かの制御を行うことを特徴とする請求項 5 記載の無線基地局装置。

【請求項 7】 移動局からの D P C C H (D e d i c a t e d P h y s i c a l C o n t r o l C h a n n e l) の P i l o t シンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置を含む移動通信システムの上り受信同期判定方法であって、前記無線基地局装置側で、前記上り受信同期判定において一度復号した T F C I (T r a n s p o r t F o r m a t C o m b i n a t i o n I n d i c a t o r) 値を再度、T F C I 符号化させて前記移動局から受信した T F C I シンボルと比較し、その比較結果である T F C I 誤りビット数を用いて前記上り受信同期判定を行うことを特徴とする上り受信同期判定方法。

【請求項 8】 前記上り受信同期判定において前記 T F C I 値を復号する際に利用する特性指標値をアダマール変換後の復号特性から算出し、その算出した情報を用いて前記上り受信同期判定を受信同期判定を行うことを特徴とする請求項 7 記載の上り受信同期判定方法。

【請求項 9】 無線環境に応じて、前記 P i l o t シンボルで計算される受信 S I R (S i g n a l t o I n t e r f e r e n c e p o w e r R a t i o) 値と、前記 P i l o t シンボルの P i l o t 誤りビット数と、前記 T F C I 誤りビット数と、前記特性指標値とを使用するか否かの制御を行うことを特徴とする請求項 8 記載の上り受信同期判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は移動通信システム、無線基地局制御装置及びそれに用いる上り受信同期判定方法に関し、特に上り受信 Compressed Mode 時における同期判定方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) の規格における無線基地局装置では、他システム、例えば FDD (Frequency Division Duplex), TDD (Time Division Duplex), GSM (Global System for Mobile communications) 等の異周波数のハンドオーバにおける測定を行うために、上位装置から Compressed Mode の設定がなされている (例えば、非特許文献 1 参照)。

【0003】

Compressed Mode は、異周波数のハンドオーバを行うために、異周波数のセルの測定を可能とするための機能である。シングルレシーバの移動局では、下り Compressed Mode のサポートは必須となる。

【0004】

Compressed Mode 移行の決定は UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network: 無線アクセスネットワーク) が行い、UTRAN は移動局に対して Compressed Mode で必要となるパラメータを通知する。

【0005】

Compressed Mode において、送信ギャップと呼ばれるスロットでは、データ送信が行われない。Compressed Mode のフレームでは、送信停止におけるゲイン低下による品質 [BER (Bit Error Rate), BLER (Block Error Rate)] 劣化を防ぐために、一時的に送信電力を増加させる。

【0006】

Compressed Modeでは、上記の送信ギャップを繰り返すことができ、送信ギャップのスロット数、送信ギャップ間の間隔、送信ギャップの繰り返し数等のCompressed Modeのタイプは測定要求等によって変更することができる（例えば、非特許文献2 参照）。

【0007】

【非特許文献1】

3GPP TS25.133の「8項 UE Measurement Procedures」

【非特許文献2】

「W-CDMA移動通信方式、3章 無線システム、3-3 無線アクセスインタフェース標準規格、m. コンプレストモード」（立川敬二監修、丸善株式会社刊、平成14年3月15日、第140頁）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の無線基地局装置では、上りCompressed Modeが設定されると、図6に示すように、物理レイヤの上りDPCCH（Dedicated Physical Control Channel）スロットフォーマットがフレーム単位毎に大きく変化し、安定した上り受信同期判定を行うことが困難である。そのため、それに対応した処理を施すことが求められている。

【0009】

特に、無線基地局装置では、上り受信同期判定において、既知シンボルであるPilotシンボルを用いているが、Compressed Mode設定によってCompressされたフレームのスロットフォーマットは、Pilotシンボル数が減少し、なおかつ送信されているスロット数がCompressされているために、1フレーム当たりの既知Pilotシンボル数が大きく減少する。

【0010】

また、通常フレーム時とコンプレスフレーム時との既知Pilotシンボルも

異なってしまう。そのため、Compressed Mode設定がなされた場合には、上り受信同期判定が困難なものになり、安定した上り受信同期判定を行うことが難しい。無線基地局装置は、同期状態時に最適な電力制御を施すためにSIR (Signal to Interference power Ratio) 閉ループ電力制御に移行する。すなわち、上り受信同期判定は電力制御に影響するため、他のユーザに対する干渉や通信品質等に大きな影響を及ぼすことになる。

【0011】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、同期検出の精度を向上させることができ、誤同期判定をなくして安定した受信同期判定を行うことができる移动通信システム、無線基地局制御装置及びそれに用いる上り受信同期判定方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明による移动通信システムは、移動局からのDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) のPilotシンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置を含む移动通信システムであって、

前記上り受信同期判定において一度復号したTFCI (Transport Format Combination Indicator) 値を再度、TFCI符号化させて前記移動局から受信したTFCIシンボルと比較する手段と、その比較結果であるTFCI誤りビット数を用いて前記上り受信同期判定を行う手段とを備えている。

【0013】

本発明による無線基地局制御装置は、移動局からのDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) のPilotシンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置であって、

前記上り受信同期判定において一度復号したTFCI (Transport Format Combination Indicator) 値を再度、TF

C I 符号化させて前記移動局から受信した T F C I シンボルと比較する手段と、その比較結果である T F C I 誤りビット数を用いて前記上り受信同期判定を行う手段とを備えている。

【0014】

本発明による上り受信同期判定方法は、移動局からの D P C C H (D e d i c a t e d P h y s i c a l C o n t r o l C h a n n e l) の P i l o t シンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置を含む移動通信システムの上り受信同期判定方法であって、前記無線基地局装置側で、前記上り受信同期判定において一度復号した T F C I (T r a n s p o r t F o r m a t C o m b i n a t i o n I n d i c a t o r) 値を再度、T F C I 符号化させて前記移動局から受信した T F C I シンボルと比較し、その比較結果である T F C I 誤りビット数を用いて前記上り受信同期判定を行っている。

【0015】

すなわち、本発明の移動通信システムは、標準機構である 3 G P P (3 r d G e n e r a t i o n P a r t n e r s h i p P r o j e c t) T S 2 5 . 2 1 5 M e a s u r e m e n t f o r U T R A F D D に記載されている C o m p r e s s e d M o d e 時におけるの上り受信同期方法に関するものである。

【0016】

本発明の移動通信システムでは、上記の問題を解決するために、従来、用いられている D P C C H (D e d i c a t e d P h y s i c a l C o n t r o l C h a n n e l) の P i l o t シンボルを用いる受信同期判定方法だけでなく、T F C I (T r a n s p o r t F o r m a t C o m b i n a t i o n I n d i c a t o r) シンボルも利用した上り受信同期判定方法を実現している。

【0017】

T F C I シンボルはウォルシュ (W a l s h) 直交コードで符号化されているシンボルである。したがって、T F C I 復号化するためにアダマール (H a d a m a r d) 変換して得られたウォルシュ符号系列はリファレンスシンボルとして用い、受信同期判定に利用する。さらに、アダマール変換で得られた T F C I 復

号特性の指標値を算出し、これも受信同期判定に利用することで、Compressed Mode 設定時においても安定した同期判定を行うことが可能となる。

【0018】

これは、TFCI シンボルが Pilot シンボルと異なり、Compressed Frame となっても、フレーム当たりのシンボル数が大きく変化することがないためである。よって、本発明の移動通信システムでは、上り Compressed Mode 設定時において既知シンボルである Pilot シンボルが減少してしまっても、安定した上り受信同期判定を行うことが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例による無線基地局装置の構成を示すブロック図である。図1において、本発明の一実施例による無線基地局装置は逆拡散処理部1と、Compressed Frame 判定部2と、シンボル判定部3と、下り送信電力制御部4と、受信 SIR (Signal to Interference power Ratio) 判定部5と、送信 TPC (Transmit Power Control) ビット判定部6と、Pilot ビット数誤り判定部7と、軟判定 TFCI (Transport Format Combination Indicator) 復号部8と、TFCI ビット誤り判定部9と、TFCI 復号特性部10と、上り無線同期状態判定部11とから構成されている。

【0020】

図5は上り DPCCH (Dedicated Physical Control Channel) スロットのフォーマットを示す図であり、図6は上り DPCCH スロットのフォーマットの構成表を示す図である。これら図1と図5と図6とを参照して上記の各部の動作について説明する。

【0021】

逆拡散処理部1は符号化によって拡散された上り個別制御CH (Uplink DPCCH) の逆拡散信号処理を行う。Compressed Frame 判

定部2は図示せぬ上位装置から通知されたCompressed Modeパラメータから、図5に示すNormal Frame 32、Compressed Frame (Slot Format A) 33、Compressed Frame (Slot Format B) 34といった物理チャネルのフレーム状態を判定する。

【0022】

シンボル判定部3は図5に示すUplink DPCCHスロットフォーマット31からPilotシンボルと、TFCISシンボルと、FBI (Feedback Information) シンボルと、TPC (Transmit Power control) シンボルとを分離する。下り送信電力制御部4は上りDPCCHに送信されてきたTPCビットで下り送信電力の制御を行う。受信SIR判定部5は既知Pilotシンボルで受信SIRを計算する。

【0023】

Pilotビット数誤り判定部7は受信したPilotシンボルの硬判定シンボルと既知Pilotシンボルとの相違を計算する。軟判定TFCI復号部8は受信TFCIコードシンボルからTFCI値を算出する。TFCIビット誤り判定部9は復号されたTFCI値から、再度、TFCI符号化したシンボルと受信TFCISシンボルの硬判定シンボルとの相違を計算する。

【0024】

TFCI復号特性部10は軟判定TFCI復号部8で使用する高速アダマール (Hadamard) 変換の相関結果から特性指標値を算出する。上り無線同期状態判定部11は同期状態判定パラメータと、受信SIR判定部5から算出した受信SIR値と、Pilotビット数誤り判定部7から算出したPilot誤りビット数と、TFCIビット誤り判定部9から算出される誤りTFCIビット数と、TFCI復号特性判定部10から算出されるTFCI復号特性指標値とを用いて上り同期状態の状態遷移を判定する。

【0025】

本実施例では、上り無線同期状態判定部11にTFCIビット誤り判定部9とTFCI復号特性判定部10とを追加することで、Compressed Mo

de 設定によって、図 6 に示すような pilot シンボル数が減少してしまっても、安定した上り受信同期判定を行うことができる。

【0026】

図 7 は上り Compressed Frame 設定を説明するための図である。これら図 6 と図 7 とを参照して、Compressed Mode 設定によってフレーム構成が変化し、フレーム当たりの Pilot シンボルが減少することについて具体的なパラメータ値を用いて説明する。

【0027】

上位装置からは以下のパラメータが設定される。TGCFN (Transmission Gap Connection Frame Number) は、物理フレームに Compressed Mode を開始する CFN で、TGCFN で指定されたフレームから TGSN (Transmission Gap Starting Slot Number) (slot) で指定されたスロット分オフセットがかかって送信ギャップが形成される。

【0028】

TGSN (slot) 分オフセットがかかったスロット位置からは長さ TGL1 (Transmission Gap Pattern Length 1) (slot) の送信ギャップが形成される。TGSN (slot) からはさらに TGD (Transmission Gap start Distance) (slot) 後に、次の送信ギャップが TGL2 (Transmission Gap Pattern Length 2) で形成される。

【0029】

TGPL1 (Transmission Gap Pattern Length) は、上記のパラメータで形成される Compressed Frame のパターンをフレーム単位で示したパラメータである。

【0030】

ここで、上記の各パラメータは、TGCFN=M (frame) : 0~255、TGSN=10 (slot)、TGL1=7 (slot)、TGD=24 (slot)、TGL2=7 (slot)、TGPL1=4 (frame)、TGP

$L2 = 8$ (frame) である。

【0031】

以下、この具体的なパラメータを用いて Compressed Frame について説明する。 $TGCFN = M$ (frame)、 $TGSN = 10$ (slot)、 $TGL1 = 7$ (slot) であるので、送信ギャップは $CFN = M$ と、 $CFN = M + 1$ を跨ぐこととなる。

【0032】

$CFN = M$ での送信ギャップ数は 5 (slot) となるので、このフレームで送信されるスロット数は 10 (slot) となり、図 6 に示す Transmitted slot per ratio frame からスロットフォーマットは A に移行する。

【0033】

例えば、通常フレームがスロットフォーマットが 2 の場合には、スロットフォーマットが 2A となり、通常フレーム当たりの Pilot シンボル数が、 $5 \times 15 = 75$ シンボルに対し、この場合の Compressed Frame 2A では、 $4 \times 10 = 40$ シンボルとなる。

【0034】

さらに、 $TGD = 24$ (slot) であるので、 $CFN = M + 2$ フレームの 5 スロット目から送信ギャップが $TGL2 = 7$ (slot) で形成される。すなわち、このフレーム当たりでの送信スロット数は 8 (slot) となるので、スロットフォーマットは B に移行し、フレーム当たりの Pilot シンボル数は 24 シンボルとなり、Compressed Mode 設定によってフレーム当りの Pilot シンボル数が減少する。

【0035】

図 2 は図 1 の軟判定 TFCI 復号部 8、TFCI ビット誤り判定部 9、TFCI 復号特性部 10 各々の構成を示すブロック図である。図 2 において、軟判定 TFCI 復号部 8 はデータビット入れ替え部 81 と、高速アダマール変換部 82 とから構成され、TFCI ビット誤り判定部 9 は TFCI コード発生器 91 と、硬判定 TFCI コード比較部 92 とから構成され、TFCI 復号特性部 10 は相関

値特性記憶部 101 と、ピーク相関値判定部 102 と、TFCI 判定部 103 とから構成されている。

【0036】

図 4 は図 1 の上り無線同期状態判定部 11 における状態遷移判定を示す図である。これら図 1 と図 2 と図 4 とを参照して、TFCI ビット誤り判定部 9 及び TFCI 復号特性判定部 10 の動作、TFCI ビット誤り判定部 9 及び TFCI 復号特性判定部 10 から得られた硬判定 TFCI 誤りビット数と TFCI 復号特性指標値とを用いた上り無線同期状態判定部 11 の動作についてそれぞれ説明する。

【0037】

シンボル判定部 3 で分離された軟判定 TFCI シンボルはフレーム分集めたら、軟判定 TFCI 復号部 8 のデータビット入れ替え部 81 に挿入される。これは、3GPP TS 25.212 4.3.3 Coding of Transport-Format Combination Indicator の Table 8 Bases Sequence for (32, 10) TFCI code を、 $i = 30$ ビット目を $i = 0$ ビット目の前に挿入、 $i = 31$ ビット目を $i = 15$ ビット目の前に挿入することで、ウォルシ直交系列とし、高速アダマール変換部 82 に入力する軟判定データを挿入する。

【0038】

高速アダマール変換部 82 はウォルシ直交符号ベクトルとの相関を算出し、TFCI 復号特性判定部 10 のピーク相関判定部 102 は最も尤度が高い相関をとったアダマール変換後インデックスを得るとともに、TFCI 判定部 103 は受信 TFCI 値を決定する。この TFCI 値は、送信部にあるのと同じ TFCI コード発生器 91 で TFCI コード符号化され、硬判定 TFCI コード比較部 92 に入力される。

【0039】

硬判定 TFCI コード比較部 92 は軟判定 TFCI 受信シンボルと、硬判定した TFCI コードとのビット比較を行う。その結果、硬判定 TFCI コード比較部 92 は硬判定 TFCI 誤りビット数を出力し、その情報が同期判定の情報とし

て上り無線同期状態判定部 11 に入力される。

【0040】

さらに、軟判定 TFCI 復号部 8 の高速アダマール変換部 82 で相関算出された結果は TFCI 復号特性判定部 10 の相関値特性記憶部 13 に保持され、TFCI 復号特性指標値が算出され、それが同期判定の情報として上り無線同期状態判定部 11 に入力される。

【0041】

図 8 はアダマール変換前の基準値入力レベル 32 に雑音レベル ± 4 を加算した場合の TFCI 符号化特性を示す図であり、図 9 はアダマール変換前の基準値入力レベル 32 に雑音レベル ± 32 を加算した場合の TFCI 符号化特性を示す図であり、図 10 はアダマール変換前の基準値入力レベル 32 に雑音レベル ± 64 を加算した場合の TFCI 符号化特性を示す図であり、図 11 は雑音レベルに対する TFCI 復号特性指標値を示す図である。これら図 8 ～ 11 を参照して TFCI 復号特性指標値を数値的にどのように算出するかについて説明する。

【0042】

図 8 (a)、図 9 (a)、図 10 (a) はそれぞれアダマール変換前入力基準レベル 32 に対して雑音レベル $\pm N$ ($N = 4, 32, 64$) を加算した場合のアダマール変換後の相関値出力を示したものである。ここで、雑音レベルとは $\pm N$ の範囲のランダム値である。

【0043】

図 8 (a)、図 9 (a)、図 10 (a) を参照すると、雑音レベル N が大きくなるにつれ、アダマール変換後の相関値において、他のインデックス（他のウォルシュ直交ベクトル）との相関値が大きくなっていることがわかる。以下に、TFCI 復号特性指標値 A の求め方について説明する。

【0044】

アダマール変換後の相関値の絶対値の総和を B とし、アダマール変換後の相関値の絶対値のピーク値を C とすると、雑音成分の平均 D は、

$$\begin{aligned} &< \text{雑音成分の平均 } D > \\ &= (< \text{相関値の絶対値の総和 } B > \end{aligned}$$

$$- \langle \text{相関値の絶対値のピーク値 } C \rangle / 32 \quad \dots (1)$$

となり、絶対値のピーク値 C と雑音成分の平均 D との相対値を特性指標値 A とすると、

＜特性指標値 A ＞

$$= 10 \times \log (\langle \text{相関値の絶対値のピーク値 } C \rangle / \langle \text{雑音成分の平均 } D \rangle) \quad \dots (2)$$

で算出される。この入力基準レベル 32 に対する雑音レベル $\pm N$ ($N = 4, 8, 16, 32, 48, 64, 80, 96$) の場合のそれぞれの算出結果を図 11 に示す。

【0045】

図 3 は図 1 の上り無線同期状態判定部 11 における Pilot シンボルのみを用いた場合の状態遷移判定を示す図である。呼設定がなされた直後、無線基地局装置は初期状態 21 となっている。

【0046】

ここで、初期状態 21 から同期状態 22 に遷移する条件 24 は、Pilot ビット数誤り判定部 7 で算出された Pilot 誤りビット数が後方保護用 Pilot 誤り許容ビット数よりも少ない状態がフレーム同期後方保護段数連続して発生し、かつ受信 SIR 判定部 5 で算出された受信 SIR が後方保護用受信 SIR 閾値よりも高い状態がフレーム同期後方保護段数連続発生した場合である。Pilot 誤り許容ビット数用及び受信 SIR 閾値用のフレーム同期後方保護段数は別のパラメータとして制御できるようにしておく。

【0047】

同期状態 22 から同期外れ状態 23 に遷移する条件 25 は、Pilot ビット数誤り判定部 7 で算出された Pilot 誤りビット数が前方保護用 Pilot 誤り許容ビット数よりも多い状態がフレーム同期前方保護段数連続して発生し、かつ受信 SIR 判定部 5 で算出された受信 SIR が前方保護用受信 SIR 閾値よりも低い状態がフレーム同期前方保護段数連続発生した場合である。この場合も Pilot 誤り許容ビット数用及び受信 SIR 閾値用のフレーム同期前方保護段数は別のパラメータとして制御できるようにしておく。

【0048】

同期外れ状態 23 から同期状態 22 に遷移する条件 26 は、上述した初期状態 21 から同期状態 22 に遷移する条件と同じである。

【0049】

この動作に TFCI シンボルをも利用した場合の上り無線同期状態判定部 11 の状態遷移を図 4 に示す。初期状態 21 から同期状態 22 に遷移する条件 27 のパラメータとして、後方保護用 Pilot + TFCI 誤り許容ビット数と後方保護用 TFCI 特性指標閾値とが追加され、それらの情報は TFCI ビット誤り判定部 9 及び TFCI 復号特性判定部 10 から入力される。

【0050】

同様に、同期状態 22 から同期外れ状態 23 に遷移する条件 28 のパラメータとして、前方保護用 Pilot + TFCI 誤り許容ビット数と前方保護用 TFCI 特性指標値閾値とが追加され、それらの情報は TFCI ビット誤り判定部 9 及び TFCI 復号特性判定部 10 から入力される。

【0051】

このように、本実施例では、TFCI シンボルがウォルシュ直交コードで符号化されているシンボルであるので、TFCI 復号化するためにアダマール変換して得られたウォルシュ符号系列を、リファレンスシンボルとして用いて受信同期判定に利用している。

【0052】

これによって、本実施例では、上り Compressed Mode 設定時において、フレーム単位毎に既知 Pilot シンボルの数に相違があるが、TFCI シンボルも利用した上り受信同期判定方法を行うことで、従来の受信同期判定方法と比べて、同期検出の精度を向上させることができ、誤同期判定をなくし、安定した受信同期判定を行うことができる。

【0053】

また、従来の受信同期判定方法のように、既知 Pilot シンボルのみを利用する方法では、Pilot シンボルが減少することで、受信 SIR 値を誤って見積もってしまう場合があるのに対し、本実施例では、Compressed F

rame となってもフレーム当りのシンボル数が大きく変化せずかつウォルシュ直交コードで符号化された T F C I シンボルを用いて無線特性の判定を行っている。

【0054】

これによって、本実施例では、T F C I を復号する際に得られるアダマール変換後の特性を用いることで、従来の受信同期判定方法と比べて、さらに同期検出の精度を向上させることができ、安定した受信同期判定を行うことができる。

【0055】

さらに、本実施例では、精度のよい受信同期判定を行うことができるので、Compressed Mode 設定時においても、閉ループ送信電力制御を最適に行うことができ、他のユーザに対する干渉をできる限り小さくすることができる。

【0056】

尚、本発明は、上述したように、上り Compressed Mode 設定時に大きな効力を発揮するが、上り Compressed Mode が設定されていない時にも適用可能である。

【0057】

また、本発明では、上り無線同期状態判定部 11 に、無線環境状態に応じて、受信 S I R 判定部 5 と P i l o t ビット数誤り判定部 7 と T F C I ビット誤り判定部 9 と T F C I 復号特性判定部 10 とからの入力情報を使用するか否かの制御を行う手段を設けることも考えられる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、移動局からの D P C C H の P i l o t シンボルを用いて上り受信同期判定を行う無線基地局装置において、上り受信同期判定において一度復号した T F C I 値を再度、T F C I 符号化させて移動局から受信した T F C I シンボルと比較し、その比較結果である T F C I 誤りビット数を用いて上り受信同期判定を行うことによって、同期検出の精度を向上させることができ、誤同期判定をなくして安定した受信同期判定を行うことができるという効果

が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例による無線基地局装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 の軟判定 T F C I 復号部、T F C I ビット誤り判定部、T F C I 復号特性部 10 各々の構成を示すブロック図である。

【図 3】

図 1 の上り無線同期状態判定部における P i l o t シンボルのみを用いた場合の状態遷移判定を示す図である。

【図 4】

図 1 の上り無線同期状態判定部における状態遷移判定を示す図である。

【図 5】

上り D P C C H スロットのフォーマットを示す図である。

【図 6】

上り D P C C H スロットのフォーマットの構成表を示す図である。

【図 7】

上り C o m p r e s s e d F r a m e 設定を説明するための図である。

【図 8】

(a) , (b) はアダマール変換前の基準値入力レベル 32 に雑音レベル ± 4 を加算した場合の T F C I 符号化特性を示す図である。

【図 9】

(a) , (b) はアダマール変換前の基準値入力レベル 32 に雑音レベル ± 3 を加算した場合の T F C I 符号化特性を示す図である。

【図 10】

(a) , (b) はアダマール変換前の基準値入力レベル 32 に雑音レベル ± 6 を加算した場合の T F C I 符号化特性を示す図である。

【図 11】

雑音レベルに対する T F C I 復号特性指標値を示す図である。

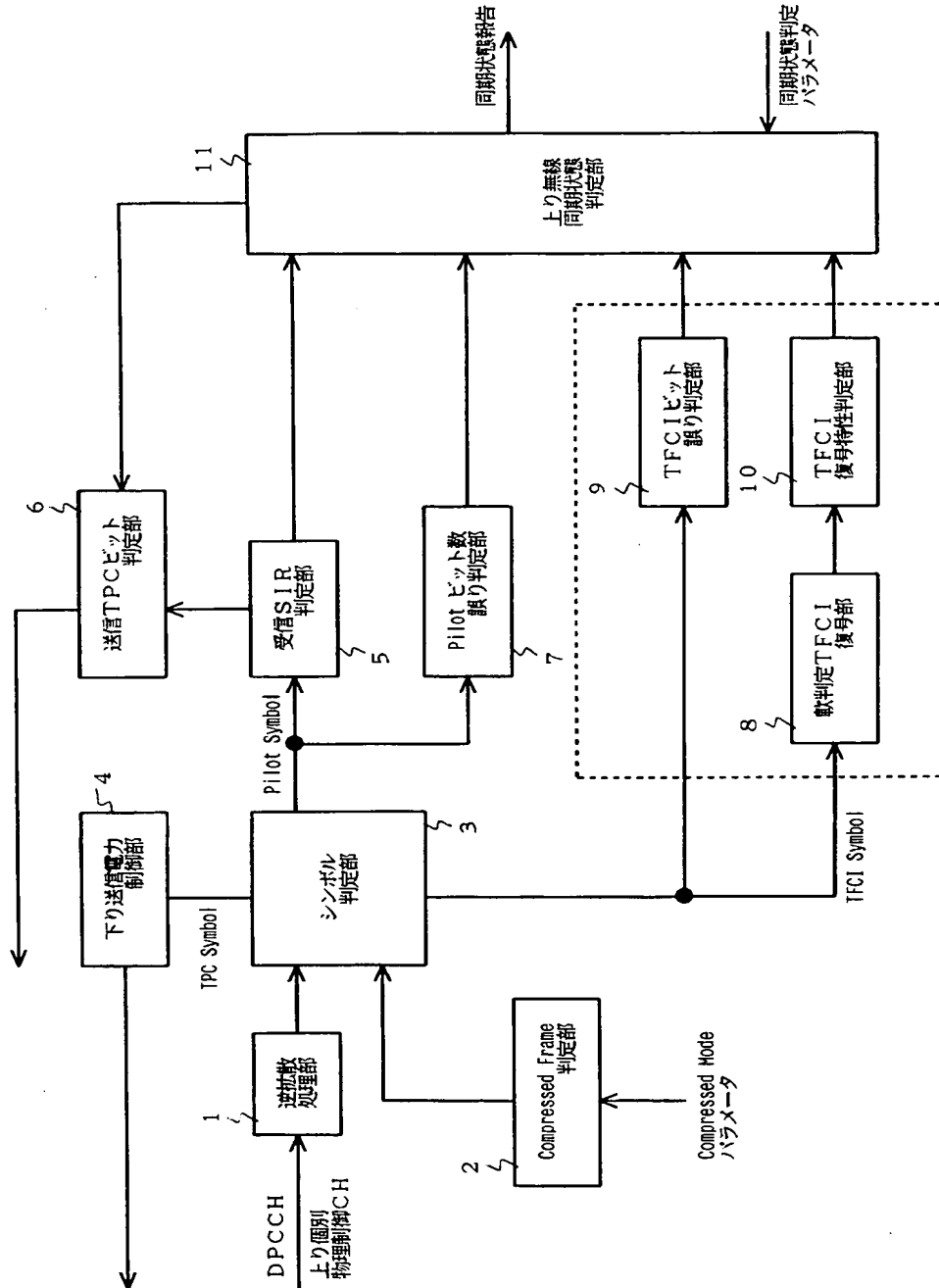
【符号の説明】

- 1 逆拡散処理部
- 2 C o m p r e s s e d F r a m e 判定部
- 3 シンボル判定部
- 4 下り送信電力制御部
- 5 受信 S I R 判定部
- 6 送信 T P C ビット判定部
- 7 P i l o t ビット数誤り判定部
- 8 軟判定 T F C I 復号部
- 9 T F C I ビット誤り判定部
- 1 0 T F C I 復号特性部
- 1 1 上り無線同期状態判定部
- 8 1 データビット入れ替え部
- 8 2 高速アダマール変換部
- 9 1 T F C I コード発生器
- 9 2 硬判定 T F C I コード比較部
- 1 0 1 相関値特性記憶部
- 1 0 2 ピーク相関値判定部
- 1 0 3 T F C I 判定部

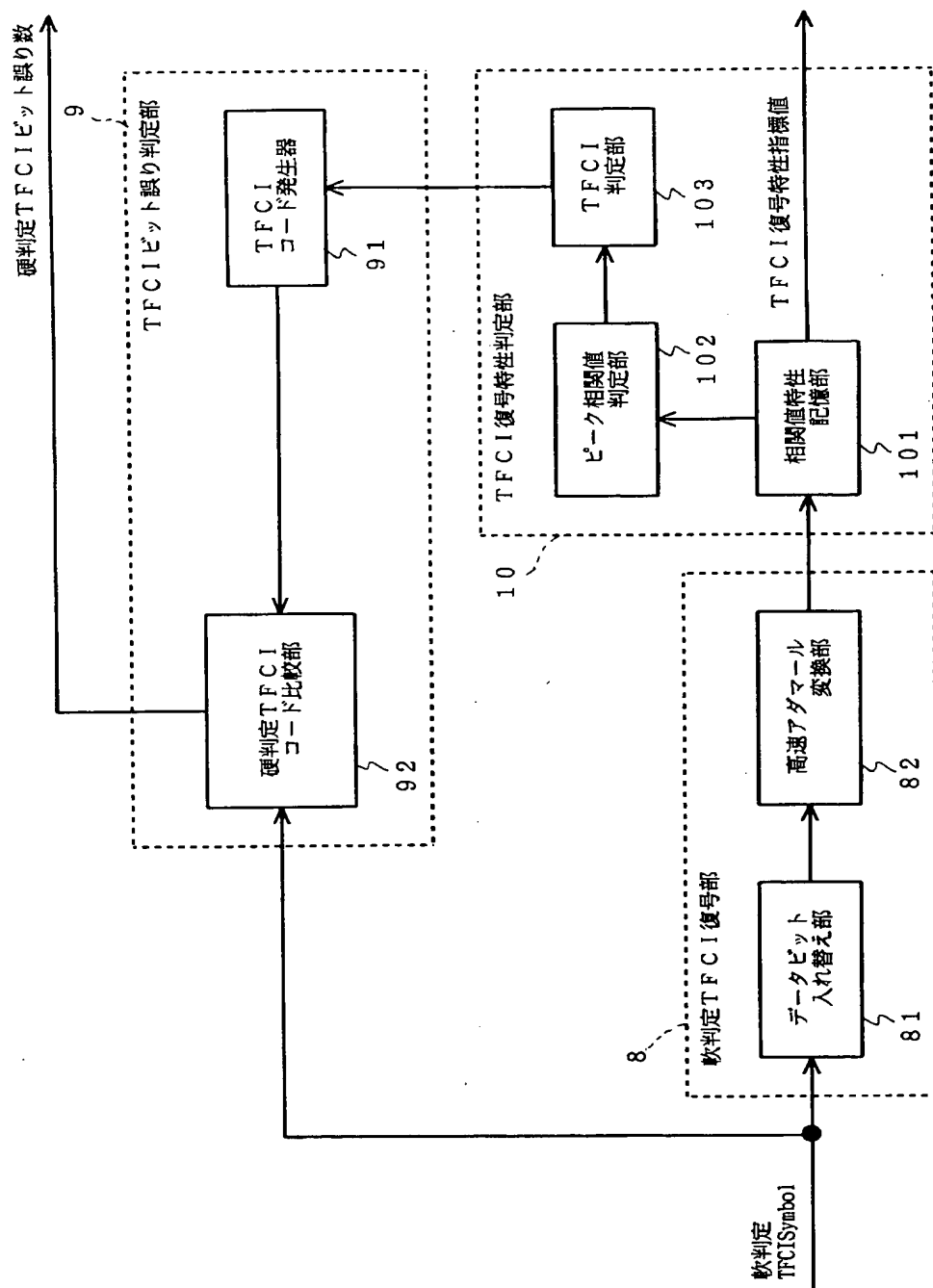
【書類名】

図面

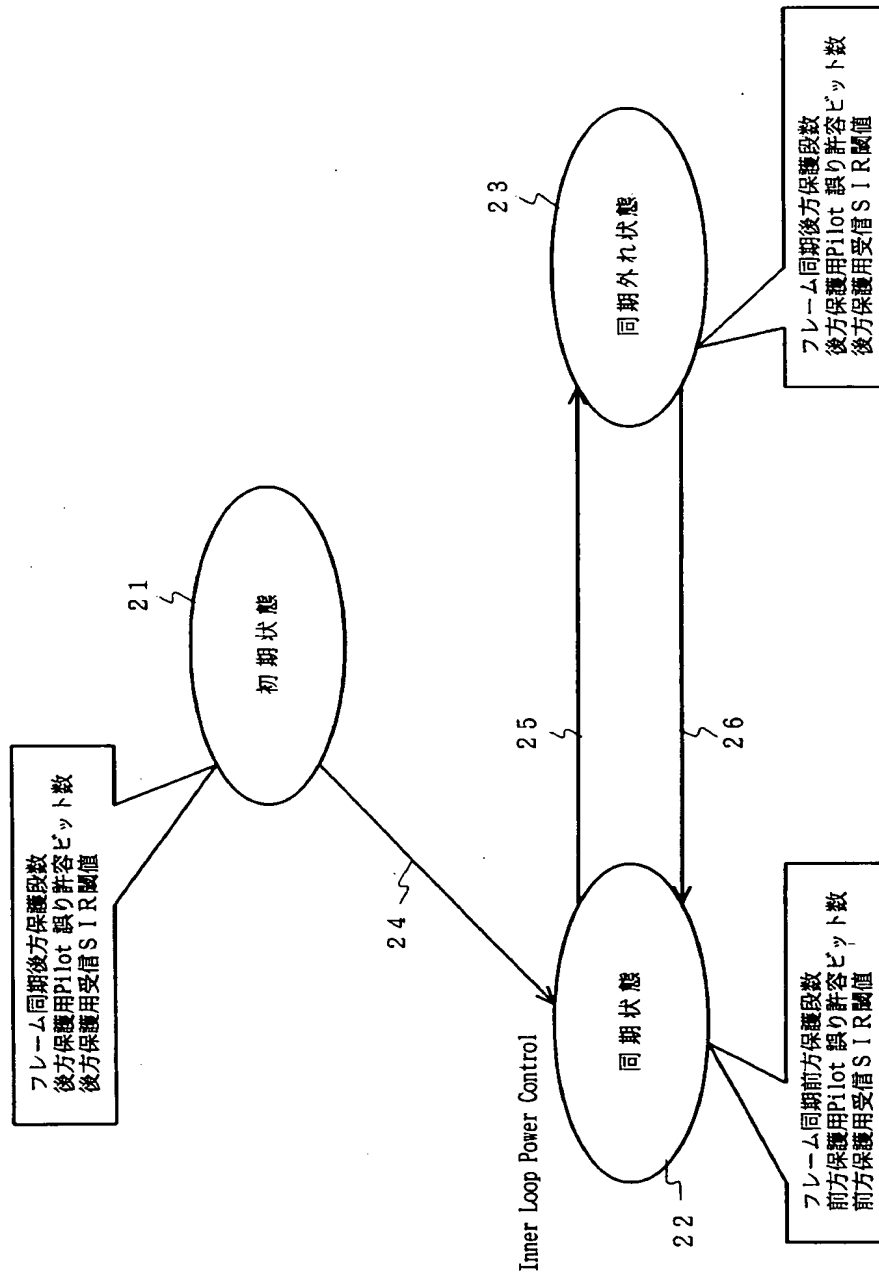
【図 1】



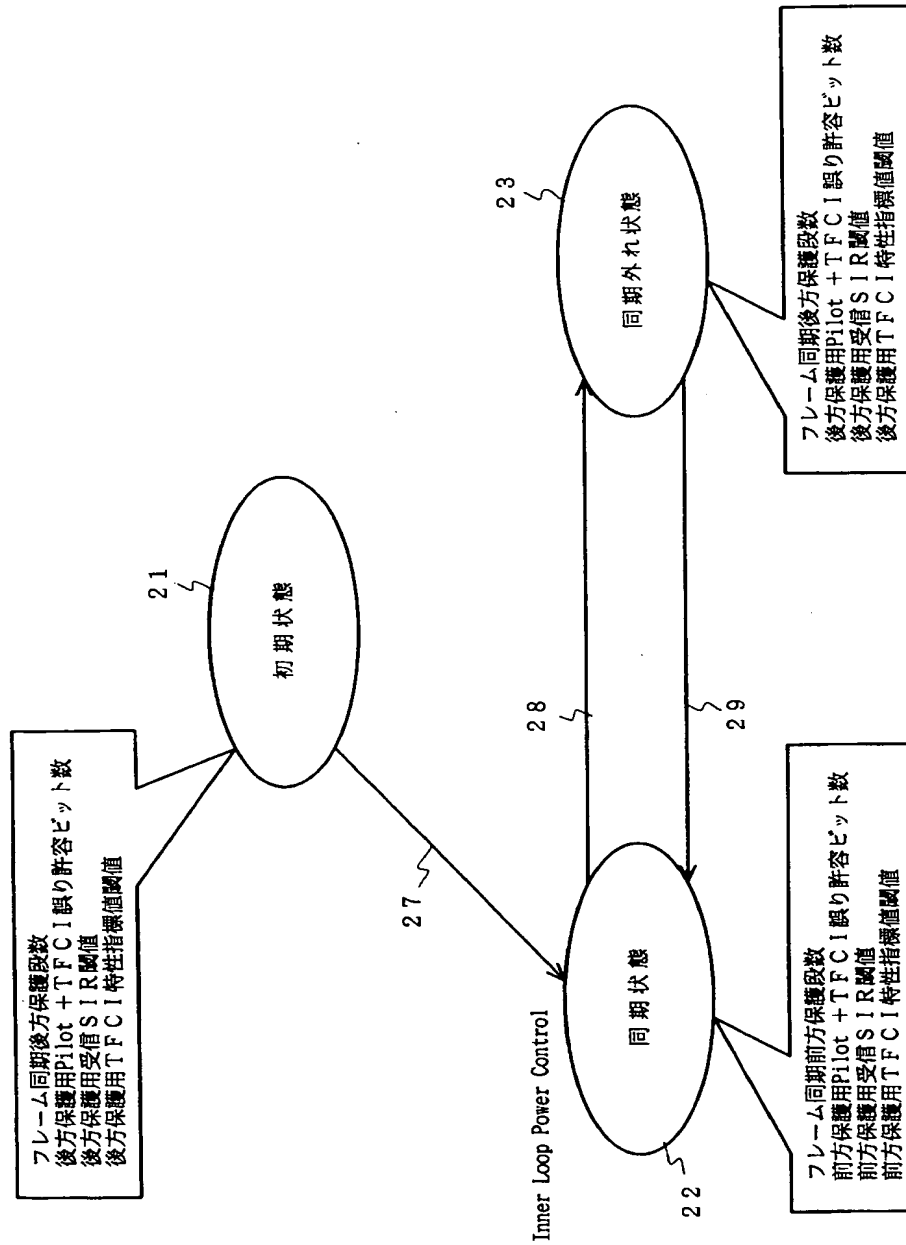
【図 2】



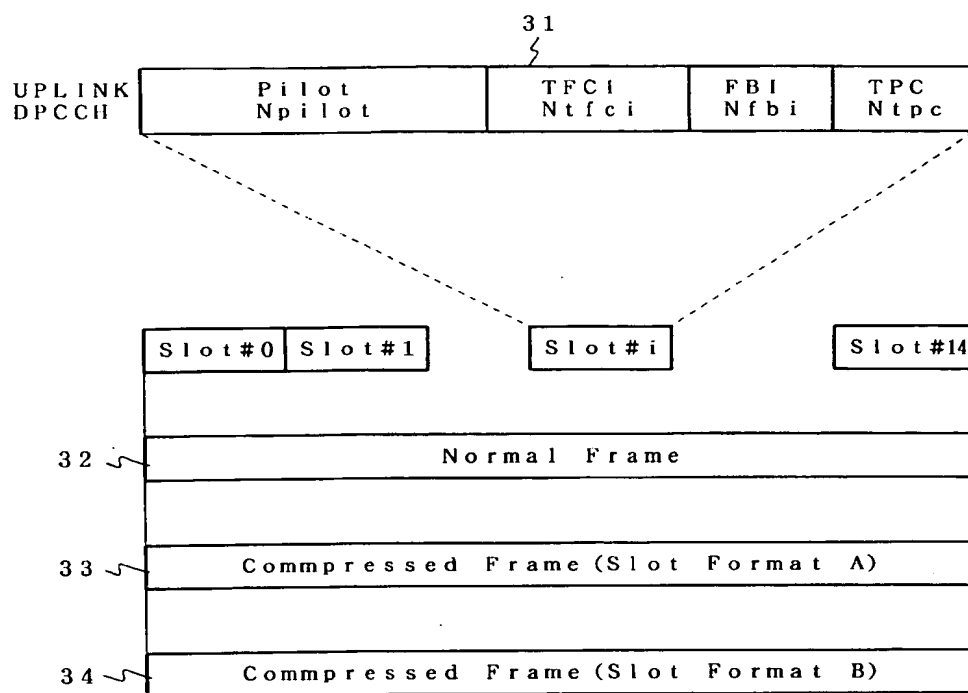
【図 3】



【図 4】



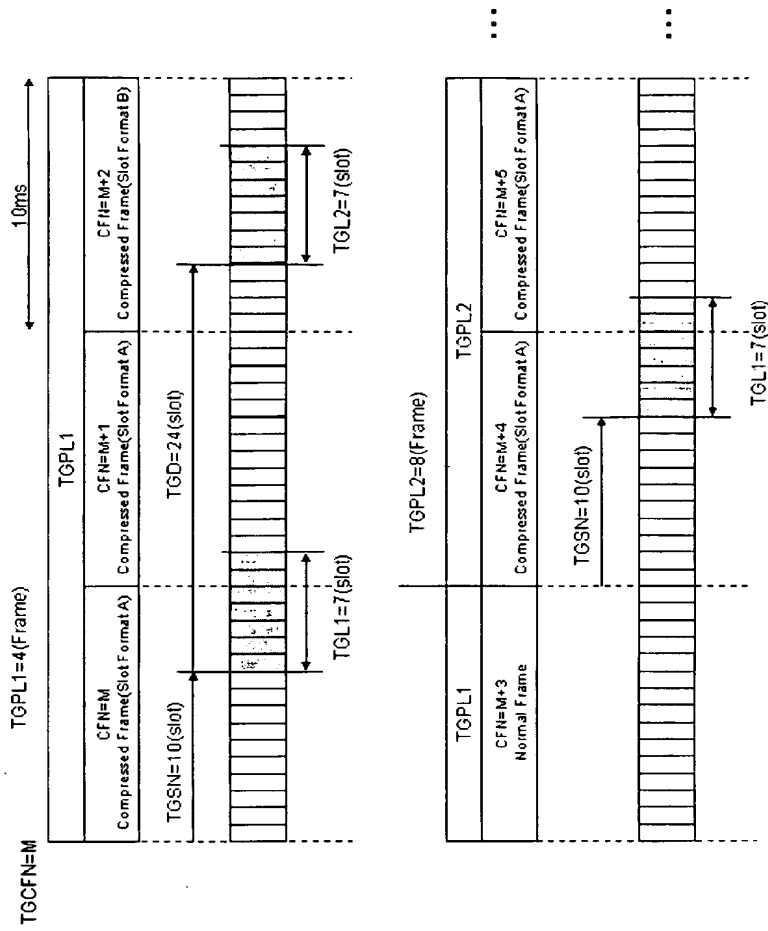
【図 5】



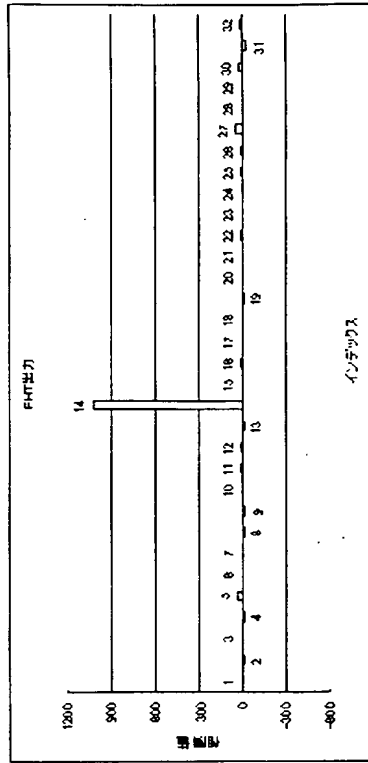
【図 6】

Slot Format #i	SF	Bits' Slot	Npilot	Ntpc	Ntfci	Nfbi	Transmitted slots per radio frame
0	256	10	6	2	2	0	15
0A	256	10	5	2	3	0	10-14
0B	256	10	4	2	4	0	8-9
1	256	10	8	2	0	0	8-15
2	256	10	5	2	2	1	15
2A	256	10	4	2	3	1	10-14
2B	256	10	3	2	4	1	8-9
3	256	10	7	2	0	1	8-15
4	256	10	6	2	0	2	8-15
5	256	10	5	1	2	2	15
5A	256	10	4	1	3	2	10-14
5B	256	10	3	1	4	2	8-9

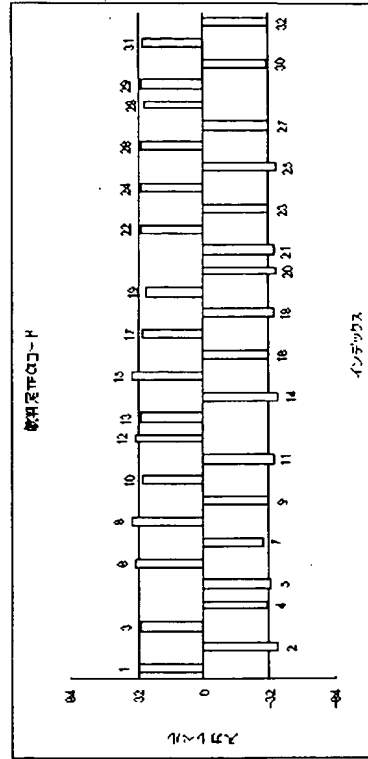
【図 7】



【図 8】

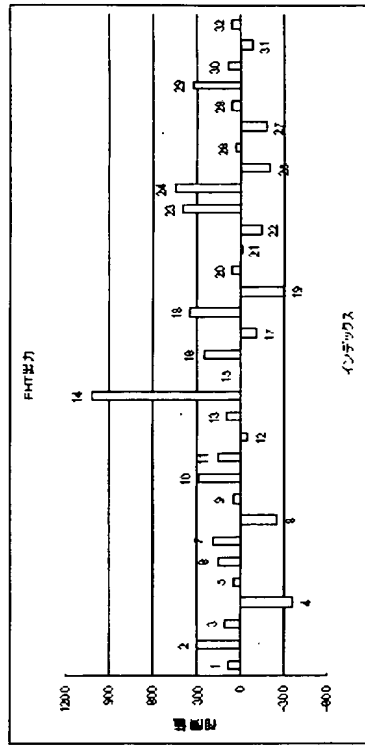


(a) アダマール変換後の相関値

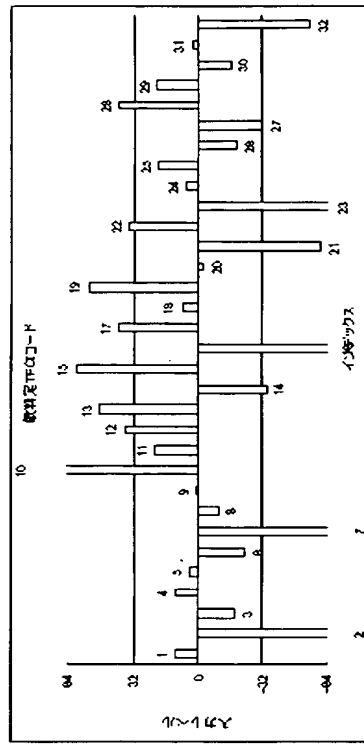


(b) アダマール変換前の入力
基準値入力レベル32 雑音レベル±4

【図 9】



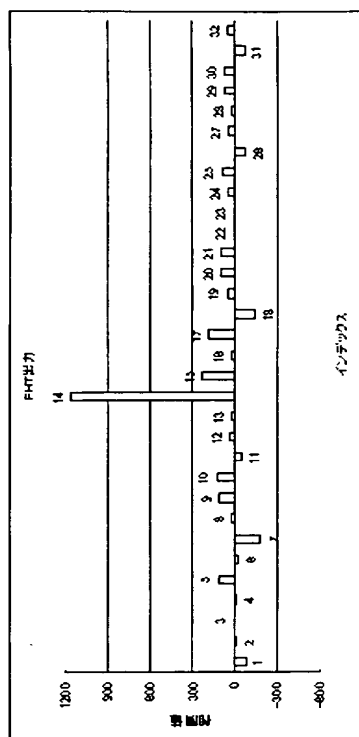
(a)アタマール変換後の相関値



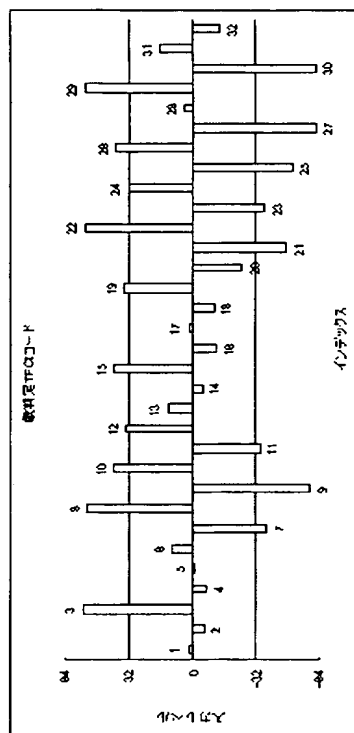
(b)アタマール変換前の入力

基準値入力レベル32 雑音レベル±64

【図 10】



(a) アダプマル変換後の相関値



(b) アダプマル変換前の入力
基準値入力レベル32 雑音レベル±32

【図 1 1】

雑音レベル±N	T F C I 復号特性指標値
4	1 9 . 9
8	1 7 . 2
1 6	1 4 . 2
3 2	1 0 . 8
4 8	9 . 1
6 4	7 . 6
8 0	5 . 9
9 6	5 . 1

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同期検出の精度を向上させ、誤同期判定をなくして安定した受信同期判定を行うことが可能な無線基地局制御装置を提供する。

【解決手段】 T F C I ビット誤り判定部 9 は復号された T F C I 値から、再度、T F C I 符号化したシンボルと受信 T F C I シンボルの硬判定シンボルとの相違を計算する。T F C I 復号特性部 10 は軟判定 T F C I 復号部 8 で使用する高速アダマール変換の相関結果から特性指標値を算出する。上り無線同期状態判定部 11 は同期状態判定パラメータと、受信 S I R 判定部 5 から算出した受信 S I R 値と、P i l o t ビット数誤り判定部 7 から算出した P i l o t 誤りビット数と、T F C I ビット誤り判定部 9 から算出される誤り T F C I ビット数と、T F C I 復号特性判定部 10 から算出される T F C I 復号特性指標値とを用いて上り同期状態の状態遷移を判定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 1 9 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 1 0 1 7 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原 3 0 0 番 1 8

氏 名

埼玉日本電気株式会社